

Marko Heikkilä

Uuden aloittavan projektinhoitajan ohje projektinhoidosta

Opinnäytetyö
Sähkötekniikan koulutusohjelma


Toukokuu 2013




MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU

Mikkeli University of Applied Sciences

KUVAILULEHTI

 <p>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences</p>		Opinnäytetyön päivämäärä 30.4.2013	
Tekijä(t) Marko Heikkilä		Koulutusohjelma ja suuntautuminen Sähkötekniikka	
Nimeke Uuden aloittavan projektinhoitajan ohje projektinhoidosta			
Tiivistelmä <p>Tavoitteena on antaa aloittavalle projektinhoitajalle tarpeelliset tiedot projektinhoidosta, jotka auttavat häntä toimiessaan projektinhoitajana, sekä häntä kouluttava henkilö saisi työstä hyvän muistilistan.</p> <p>Työ on toteutettu kirjallisuuden avulla ja työkokemuksen tuomalla tiedoilla ja dokumenteilla. Merkittävää osaa lähteistä edustaa yrityksen organisaation haastattelut, näitä haastatteluja on tehty työn edetessä useaan kertaan.</p> <p>Opinnäytetyöstä saadaan selville projektinhoitajan tehtävien laajuuden ja sisällön peruseriaatteen. Tämän pohjalta uusi projektinhoitaja saa tarvittavat tiedot hankkiakseen lisätietoa työvaiheista, joihin hän tarvitsee lisäkoulutusta.</p> <p>Tämä työ on toteutettu Sähköneliö Oy:ssä tehtyjen kirjallisuuslähteiden ja haastattelujen perusteella, työ on pyritty esittämään mahdollisimman käytännönläheisesti.</p>			
Asiasanat (avainsanat) Ohje, Projektinhoitaja, Projektinhoito.			
Sivumäärä 36 (29)	Kieli Suomi	URN	
Huomautus (huomautukset liitteistä)			
Ohjaavan opettajan nimi Jyrki Liikanen		Opinnäytetyön toimeksiantaja Sähköneliö Oy	

DESCRIPTION

 <p>MIKKELIN AMMATTIKORKEAKOULU Mikkeli University of Applied Sciences</p>		Date of the bachelor's thesis 30.4.2013	
Author(s) Marko Heikkilä		Degree programme and option Electrical engineering	
Name of the bachelor's thesis The new project manager's instructions to start the project			
Abstract <p>This work will give a start the project manager the necessary information the main issues, that will help him when acting as the project manager, and a person who is training him would gets good checklist.</p> <p>The work has been carried out with literature and work experience which has give information's and documents. A significant number of sources represents the company's organizational interviews, and these interviews have been made on several occasions as the work progresses.</p> <p>The work tells about a project management what that job extent and includes the basic principles. Based on this, a new project manager gets the necessary information to acquire additional information about the work and operations, to which he or she needs additional training.</p> <p>This work has been carried out literature sources and interviews in Sähköneliö Oy, the work is trying to submit practical way as possible.</p>			
Subject headings, (keywords) Instructions, Project manager, Project management.			
Pages 36 (29)	Language Finnish	URN	
Remarks, notes on appendices			
Tutor Jyrki Liikanen		Bachelor's thesis assigned by Sähköneliö Oy	

SISÄLTÖ

1	JOHDANTO	1
2	PROJEKTIORGANISAATIO	2
2.1	Projektiorganisaation työnjako	3
3	PROJEKTIIN VALMISTAUTUMINEN	3
3.1	Maantieteellinen vaikutus projektiin	4
3.2	Dokumentit	4
3.2.1	Laatusuunnitelma	5
4	YLEISET KOKOUSKÄYTÄNNÖT	6
4.1	Aloituskokous	7
4.2	Työmaakokous	13
4.3	Urakoitsijakokous	14
5	PROJEKTINAIKAISET TEHTÄVÄT	15
5.1	Materiaalit	15
5.1.1	Hankinta	16
5.1.2	Varastointi	17
5.1.3	Reklamointi	17
5.2	Työvälineet ja – koneet	18
5.2.1	Yleiset työvälineet	18
5.2.2	Yleiset työkonet	18
5.3	Aikataulun seuranta	19
5.3.1	Töiden edistymisen seuraaminen	19
5.3.2	Seurannan dokumentointi	20
5.4	Ristiriidat eri osapuolien välillä	21
5.5	Lisä- ja muutostyöt	21
6	PROJEKTIN PÄÄTTÄMINEN	22
6.1	Tarkastukset	22
6.1.1	Itselle luovutus	23
6.1.2	Käyttöönottotarkastus	23
6.1.3	Varmennustarkastus	27
6.1.4	Vastaanottotarkastus	28
6.1.5	Takuuajan tarkastus	28

6.1.6	Määräaikaistarkastukset.....	28
6.2	Loppudokumentointi.....	28
6.2.1	Huoltokansio.....	29
6.2.2	Luovutuspiirustukset.....	29
7	LOPPUPÄÄTELMÄT	29

Työn tarkoituksena on tutkia ja selvittää asioita, jotka auttaisivat sähköurakointiyrityksessä uuden koulutettavan projektinhoitajan oppimista. Haasteena koulutettavalle projektinhoitajalle on usein hänen tiedon puute projektinhoidon sisällöstä. Myös koulutavalta henkilöltä on puuttunut dokumentti ja runko, jonka avulla olisi helpompi opettaa asioita uudelle projektinhoitajalle.

Näiden ongelmien ratkaisemiseksi laadin ohjeistuksen, joka kertoo projektinhoitajan tehtävistä sähköurakointiyrityksessä sekä yleisesti projektinhoidon työvaiheista.

Aloittaessani projektinhoitajan työt huomasin, kuinka paljon on asioita, joita en tiennyt projektinhoidosta. Tämä innosti minua tutkimaan ongelmaa ja selvittämään, miten saisin tehtyä seuraaville koulutettaville projektinhoitajille oppimisen helpommaksi.

Työn suoritin yritykselle Sähköneliö Oy, jossa olen työskennellyt kesästä 2011 alkaen. Kesään 2012 asti työskentelin sähköasentajana, jonka jälkeen siirryin projektinhoito tehtäviin. Tässä työssä käytin työelämässä opittuja asioita, joita minulle on opetettu yrityksessä työskentelyni kuluessa.

Sähköneliö Oy on perustettu vuonna 1994, ja sen toimialaa on mm. sähköurakointi, KVR–urakointi, sähkölaiteistojen valmistus ja sähkösuunnittelu. Yrityksessä työskentelee nykyisin noin 50 henkilöä, joista 9 on toimihenkilöitä. Yritys on yksi merkittävistä sähköistysalan yrityksistä Lahden alueella.

2 PROJEKTIOORGANISAATIO

Projektiorganisaatiolla tarkoitetaan henkilöitä, jotka työskentelevät projektissa tietyn hierarkian mukaisesti. Nämä vaihtelevat yrityksen koosta ja projektin suuruudesta riippuen, joissain tapauksissa yksi henkilö vastaa useammasta organisaatioon kuuluvasta toimenkuvasta.

Projektiorganisaatio luodaan aina projektikohtaisesti, joten se on kertakäyttöinen. Projektiin tulevat henkilöt valitaan suorittamaan tiettyä tehtävää, kunnes tehtävä on suoritettu. Sen jälkeen he siirtyvät projektin sisällä muihin tehtäviin tai toisiin projekteihin. /2, s. 8/.

Projekti käynnistetään projektin asettajan valtuudella, joka nimittää projektille johtoryhmän ja valitsee projektipäällikön.

Projektiin liittyvistä päätöksenteoista ja päivittäisjohtamisesta vastaa projektipäällikkö. Projektipäälliköllä voi olla suurissa projekteissa apunaan projektisihteeri, joka työskentelee projektipäällikön alaisuudessa auttamassa valvonta- ja suunnittelutehtävissä. /2, s. 8/.

Sähköurakointiprojektien yleinen organisaatiomuoto:

- Sähköprojektipäällikkö
- Sähkötöidenjohtaja
- Projektinhoitaja
- Projektisihteeri
- Työmaan kärkeimies
- Työsuojelupäällikkö
- Työsuojeluvaltuutettu
- Asentajat.

Toisissa organisaatioissa on lisäksi sähkösuunnittelija, joka vastaa kuvien puhtaaksi piirtämisestä ja kokonaisvastuurakentamisen (KVR-urakointi) sähkösuunnitelmien laatimisesta /3/.

2.1 Projektiorganisaation työnjako

Projektiorganisaation työnjako on tärkeä vaihe organisaation luonnin yhteydessä. Työnjaolla selkeytetään projektiorganisaatiossa työskentelevien henkilöiden työaluetta, josta muodostuu samalla vastuualue projektissa toimiville henkilöille. Projektissa tulee olla aina valittu vastuuhenkilö, joka vastaa kaikkien projektissa toimivien työskentelystä ja sen laadusta /3, s.137-139/.

Sähköurakointiprojekteissa vastuuhenkilönä on projektinhoitaja, joka hoitaa projektia taloudellisesti luoden mahdollisimman hyvää voittoa. Laatu ja laki/standardiasiat tulee ottaa huomioon tavoitellessa mahdollisimman suurta voittoa.

Nämä asiat tuovat projektille paremman lopputuloksen, myös projektin päättymisen jälkeen, jolloin kohde on takuuajan alainen. /3/.

Projektinhoitaja jakaa työmaalla tapahtuvat työtehtävät kohteen kärkimiehelle, kärkimies jakaa tehtävät muille asennustyöntekijöille. Tästä muodostuu pienimuotoinen organisaatio projektille.

Projektinhoitaja voi myös jakaa omia työtehtäviään muille henkilöille, näiden töiden jaossa tulee muistaa vastuu töistä. Vastuu on tällöin projektinhoitajalla, vaikkakin hän on jakanut työn toiselle henkilölle.

Tässä tehtävän jaossa tulee huolehtia jakaa kaikki tarpeelliset materiaalit ja tiedot tehtävän huolellisen lopputuloksen saamiseksi. /1, s. 129,137- 139/.

3 PROJEKTIIN VALMISTAUTUMINEN

Ongelmana aloittavalla projektinhoitajalle tulee herkästi projektin sisällön tietämättömyys, mitä ollaan oikeasti tekemässä ja miten. Seuraavia asioita noudattamalla pystyy saamaan projektista perustiedot, joista on helpompi lähteä syventymään yksityiskohtiin.

Projektiin tulee syytä valmistautua hyvin. Hyvällä valmistautumisella rakentaa pohjan itselleen projektin eri vaiheissa tuleviin kysymyksiin. Näitä esiintyy kokouksissa ja työmaan perushoitoon liittyvissä asioissa.

Hyvän valmistautumisen saa jo tutustumalla projektikohteen pohjakuviin ja sähkötyöselitykseen. Lisäksi kun projektista on laadittu kirjallisia sopimuksenalaisia selityksiä työn suorittamisesta, tulee nämä huomioida alkuvaiheessa. Tällöin vältetään mahdollisista yllätyksistä projektin aikana.

Projektiin tulee suunnitella myös tarvittavat resurssit, niin henkilöstön kuin talouden osalta. Tämän laadinnassa saadaan yritykseen samalla osa yrityksen kokonaisresurssien tarpeesta tulevaisuutta ajatellen.

3.1 Maantieteellinen vaikutus projektiin

Projektille maantieteellinen vaikutus tulee huomioida jo tämän kohteen mahdollisessa tarjouslaskennassa. Maantieteellisellä sijainnilla voi olla suuri merkitys projektin erinäisiin kustannuksiin. Suurin kustannuksia tuova asia on mahdollisen matkan kulkevien asentajien korvaukset, jo 100 km etäisyydellä työhönottotoimipisteestä olevaan kohteeseen kulkemiskustannukset ovat esim. $(2 \times 100 \text{ km} \times 0,45\text{€}) + (2 \times 16\text{€}) + 36\text{€} = 158\text{€}/\text{asentaja}$. Eli ensiksi laskettiin kilometrikorvaukset edestakaiselle matkalle, sitten kaksi matkatuntia ja vielä lisäksi kokopäiväraha. Tästä pystyy jo käsittämään kulujen suuruuden, kun kertoo summan vielä työpäivillä. /9, s. 127-129, 172/.

Maantieteellinen sijainti tulee huomioida tavararahdin osalta. Tietyillä hieman sivummalla alueella olevaan kohteeseen ei välttämättä saada rahtia tulemaan esim. sähkötarviketukusta kuin kerran viikosta. Tämän johdosta tulee paremmin osata ennakoida tarvikkeiden määrä hankinnassa /3/.

3.2 Dokumentit

Dokumentit on perusta koko urakan suorituksen kannalta. Ensimmäiset dokumentit on laskentasarja/sopimussarja, joihin sisältyy urakkaan sisältyvien töiden tarvittavat dokumentit ja ohjeistukset. Tulee huomioida ennen töiden aloittamista, että tällöin käytössä ovat työpiirustukset. Piirustukset ovat useasti hieman täsmentyneet tai jopa

muuttuneet radikaalisti alkuperäisiin sopimussarjoihin kuuluvista kuvista. Jos työpiirustus versioissa esiintyy muutoksia tai lisäyksiä, tulee tällöin tehdä urakkasopimuksessa määritetyllä tavalla tarjous tilaajalle lisä- tai muutostöistä /3/.

Laskenta-/sopimussarja ovat tärkeitä välineitä mahdollisien lisäyötarjousten laadinnassa, tällöin mahdollisia lisäyksiä tai muutoksia on helppo verrata alkuperäiseen kuvasarjaan. Vertailulla saadaan massamäärien erotus, jonka avulla saa laskettua tuotteiden hinnat ja näiden asennustöiden kustannukset. Samalla saadaan asennuksiin kuluva aika, josta pystyy päivittämään aikataulu ja resurssitarpeet sopiviksi.

3.2.1 Laatusuunnitelma

Laadunvarmistaminen toteutetaan sopimusasiakirjojen mukaisesti, josta laaditaan pyydettyä kirjallinen selvitys ennen työhön ryhtymistä. Kirjallisesta selvityksestä tulee näyttää, kuinka urakoitsija varmistaa laadun työkohteessa. /4, s. 5/.

Laatusuunnitelma tulisi laatia tarvittaessa työmaakohtaisesti, yleisesti kaikkiin normaaleihin sähköurakointikohteisiin käy sama pohja malli. Tähän tulee kuitenkin muistaa vaihtaa kaikki kohteeseen liittyvät tiedot, jotka ovat työmaakohtaisia /3/.

Laatusuunnitelma sisältää yleisesti seuraavia asiakohtia, joihin yritykset asettavat omat kriteerinsä laadun suhteen. Seuraavat otsikot on otettu Sähköneliö Oy:n Laatusuunnitelmasta 2013 /13/.

- laatusuunnitelman tavoitteet ja sen soveltaminen
- projektitiedot ja työmaaorganisaatio
- noudatettavat asiakirjat, suunnittelu ja normit sekä niiden valvonta
- aikataulut ja aikataulujen seuranta
- tarkastustoiminta ja dokumentointi
- materiaalikysymykset
- valmiin työn suojaaminen
- henkilöstö ja henkilöstön perehdyttäminen työkohteeseen
- työturvallisuus ja ensiapu
- koekäyttö ja käytönopastus
- takuu

- huolto
- muut asiat
- puutelistat
- liite 1. Työmaan toteutusorganisaatio
- liite 2. Työhön perehdyttäminen
- Liite 3. Oman työn tarkastaminen
- Liite 4. Itselle luovutus.

Laatusuunnitelman perusteena on kertoa tilaajalle yrityksen laatuun vaikuttavista toimenpiteistä ja tarkastuksista.

4 YLEISET KOKOUSKÄYTÄNNÖT

Kokouskäytännöt ovat rakennusalalla samanlaiset kuin yleisestikin muilla aloilla, mutta kokousaiheiden sisältö on omanlaista. Tämä sisältö on usein vierasta opettelevalle projektinhoitajalle sekä häntä opettavalla henkilöllä on saattanut tulla kokouksien sisältö niin rutiininomaiseksi, ettei osaa niistä oikein tarkasti kertoa ilman kysymyksiä.

Kokoukset ovat rakennustyömaan eri osapuolien tärkeimpiä asioita käsittelevä tilaisuus. Kokouksista laaditut pöytäkirjat ovat oikeuskelvollisia dokumentteja mahdollisissa ristiriitatilanteissa /4, s. 14/.

Kaikissa kokouksissa tulee olla asiallisesti. Kokouksissa ei kannata ketään mennä haukkumaan tai arvioimaan huonolla tavalla, tämä antaa muille selvän merkin henkilön ammattitaidottomuudesta ja heikkoudesta.

Kokouksiin hyvänä ohjeena voi pitää, että mihinkään kysymykseen ei saa vastata ”en tiedä”. Jos oikeasti ei tiedä, tulee vastata ”otan asiasta selvää ja annan teille vastauksen tämän päivän kuluessa sähköpostiin”. Tämä luo heti ammattimaisen kuvan toisille kokouksissa oleville henkilöille, kunhan tätä ei käytä liian usein /3/.

4.1 Aloituskokous

Kokous on ensimmäinen tilaisuus, jossa urakoitsijat ja tilaaja kohtaavat samanaikaisesti. Tässä kokouksessa laaditaan viimeistään urakkasopimukset tilaajan ja urakoitsijan välillä, sopimukseen sisällytetään tarvittaessa erikseen sovitut asiat ja mahdollisiin projektin aikaisiin lisäkustannuksiin käytettävät hinnoitteluperusteet /3/.

Seuraavaksi kerrotaan pääpiirteittäin aloituskokouksen sisällöstä:

- Kokouksen avaus, kokouskutsu.
Osiossa avataan kokous ja todetaan kokoukseen käytetty kutsumenetelmä ja tämän olevan sopimuksen mukainen ja päätösvaltainen. Kohdassa päätetään kokouksen puheenjohtaja sekä sihteeri /6, s. 1/.
- Kohteen nimi, osoite ja puhelinnumerot
Tarkka kohteen osoite, erikoistila- ja kohdetiedot sekä työmaan vastaavan mestarin yhteystiedot käsitellään osiossa /6, s. 1/.
- Rakennustyön osapuolet ja heidän edustajansa
Tämän alla selvitetään kohteessa suorittavat osapuolet ja heidän tarvittavat yhteystiedot, usein laaditaan erillinen yhteystietoluettelo liitteeksi kokouspöytäkirjaan /6, s. 1/.
- Turvallisuusselvitykset ja vaitiolovakuutukset
Selvitetään mahdollisien turvallisuusasioiden käytännöt ja toimenpiteet, silloin kun rakennuskohteessa työskentelevien tietojen vuoto voi vahingoittaa työskentelykohteessa olevaa osapuolta /6, s. 2/.
- Asioiden käsittely työmaakokouksissa, työmaakokouspöytäkirjan jakelu ja hyväksyminen
Osiossa päätetään työmaakokouspöytäkirjojen hyväksyttämismenettelmät ja se, ketkä tarvitsevat allekirjoittaa pöytäkirjan. Yleisesti allekirjoittajat ovat tilaajan edustaja, päärakennuttajan edustaja, valvoja sekä mahdollinen projektipäällikkö /6, s. 2/.

- Urakkasopimukset

Käydään vielä lävitse urakkasopimukset, jotka on tehty, sekä vielä tekemättömät.

- Rakennustyövakuutukset ja rakennusaikaiset vakuudet

Käydään läpi tarvittavat vakuutukset ja vakuudet rakennustyökohteen, sekä kirjataan jo toimitettujen asiakirjojen osuus. Ilmoitetaan kaikille osapuolille, minne nämä vakuutus- ja vakuusasiakirjat toimitetaan jokaisten urakoitsijoiden osalta /6, s. 2/.

- Työkohteen rakennuslupa, suunnittelijoiden hyväksyttäminen rakennusvalvonnassa

Todetaan rakennuslupan tämänhetkinen tilanne ja kirjataan asiat, jotka vaikuttavat rakennuslupa, esimerkiksi museoviraston vaateet /6, s. 2/.

- Töiden aloitus ja rakennusvalvonnan aloituskatselmus

Todetaan töiden aloittaminen ja rakennusvalvonnan aloituskatselmuksen suoritusajankohta tai jo tehty katselmus /6, s. 2/.

- Työmaa-alueen käyttösuunnitelma (aitaukset, liikennejärjestelyt yms.)

Käydään läpi tarvittavat käyttöön liittyvät asiat ja eri osapuolten tarvittavat toimenpiteet, jotta suunnitelma toteutuu /6, s. 2/.

- Pää toteuttajan työturvallisuussuunnitelma

Tarkistetaan pää toteuttajan työturvallisuussuunnitelma ja kirjataan mahdolliset velvoitteet työmaan työturvallisuuden osalta /6, s. 2/.

- Työnaikainen sähkö, vesi, lämpö, sosiaali- ja varastotilat

Todetaan jokaisesta osa-alueesta tehdyt toimenpiteet ja jo ilmoitetut asiat sekä tehtävät toimenpiteet eri tahoille, jotta asia suoritetaan kuntoon /6, s. 3/.

- Kulkureitit ja tavaroiden kuljetus

Selvitetään työmaahan liittyvät kulku- ja tavarareitit, sekä kirjataan mahdolliset toimenpiteet, joita kohteesta vaaditaan näiden asioiden puitteissa suoritettavan /6, s. 3/.

- Työmaan vartiointi

Käsitellään koko kohteen turvallisuusasiat, onko erillistä vartiointia, ja jos on, niin kuka ja kenen vastuulla. Myös laaditaan mahdolliset kulku-reittien lukitus ja estämismenetelmät rakentamistilojen mukaan /6, s. 3/.

- Suojaukset

Todetaan yleisesti suojauksien teon velvollisuudet eri osapuolille tai ilmoitetaan asiakirja, jota noudatetaan suojauksissa /6, s. 3/.

- Jätteen käsittely

Sovitaan jätteiden käsittelystä kenelle, mikäkin kuuluu, jos poiketaan jo laadituista asiakirjoista. Useimmiten todetaan, että jätteiden käsittely suoritetaan urakka-asiakirjojen mukaan /6, s. 3/.

- Avaimet

Selvitetään avainten saatavuus ja näiden toiminta-alue se sekä ketkä näitä avaimia saa tarvittaessa ja keneltä /6, s. 3/.

- Työskentely iltaisin ja viikonloppuisin

Täsmennetään työskentelyajat, jolloin työtä saa suorittaa. Jos näistä tarvitsee poiketa todetaan yhteyshenkilö, joka hoitaa tarpeelliset ajankohtiin liittyvät asiat /6, s. 3/.

- Käyttökatkokset ja niistä ilmoittaminen

Todetaan, miten menetellään mahdollisissa käyttökatkoksissa, ja mikä on mahdollinen informaati reitti tarvittaville osapuolille, jolloin vältetään mahdollisilta haitoilta /6, s. 3/.

- Työmaakortti ja kulkuluvat
Käsitellään nykyisen lainsäädännön velvoittamat henkilötunnistekortin vaatimukset, jonka uusimpana vaatimuksena on rakennustyömaalla työskentelevän henkilön veronumeron näkyminen henkilötunnistekortissa /6, s. 3/.
 - Työmaan ilmoituskilpi
Käydään lävitse, minne työmaan ilmoituskilvet asennetaan ja minkä mallisia ja -kokoisia ne ovat /6, s. 3/.
 - Vastaava työnjohtaja, KVV-työnjohtaja, sivu- ja aliurakoitsijoiden työnjohtajat
Kirjataan kaikkien urakoitsijoiden rakennuskohteessa olevat työnjohtajat sekä heidän yhteystiedot /6, s. 4/.
 - Ennakkoilmoitus työsuojeluviranomaisille
Selvennetään, kuka tekee ennakkoilmoituksen työsuojeluviranomaisille ja milloin /6, s. 4/.
 - Aliurakoitsijoiden ja alihankkijoiden hyväksyttämismenettely
Selvennetään menetelmät, jonka perusteella voidaan hyväksyttää mahdolliset aliurakoitsijat ja alihankkijat. Yleisesti hyväksyttäminen tapahtuu työmaakokouksissa. Tulee muistaa, että toimittajan hyväksyntä ei tarkoita vielä itse laitteen hyväksymistä. Laitteen hyväksymisen tekee yleisesti alan suunnittelija ja valvoja /6, s. 4/.
 - Urakkasumman maksaminen ja muutostöistä koskevat laskut
Todetaan urakoitsijoille laskujen hyväksyttämismenettely sekä se, minne ja kenelle lasku osoitetaan hyväksyntöjen jälkeen /6, s. 4/.
 - Lisä- ja muutostyöt
Käsitellään jo mahdolliset esille tulleet lisä- ja muutostyöt sekä näiden tilaus. Osiossa kirjataan, keillä henkilöillä on oikeus tilata lisätöitä, jotka tilaaja on hyväksynyt päätösvaltaisiksi /6, s. 4/.
- Lisä- ja muutostöissä on noudatettava rakennusalan yleisiä sopimusehtoja, jollei sopimusasiakirjoissa ole toisin mainittu /4, s10-11/.

- Mahdolliset työmaahäiriöt

Todetaan, kenelle tulee ilmoittaa mahdollisista työmaahäiriöistä, esimerkiksi lakosta /6, s. 5/.

- Yhdyskuntavelvoitteiden (verot ja eläkkeet) suorituksen valvonta

Selvitetään, kuka on velvollinen valvomaan kenenkin yhteiskuntavelvoitteiden suorittamista sekä missä vaaditut todistukset yhteiskuntavelvoitteiden suorituksista säilytetään ja kuka tätä hallinnoi /6, s. 5/.

- Työ- ja piirustusaikataulujen laadinta, sakolliset välitavoitteet

Käydään lävitse mahdolliset piirustustarpeet, joita urakoitsijat tarvitsevat saadakseen suoritettua työt. Ilmoitetaan työaikataulun laadinnan tilanne sekä mahdollisista sakon alaisista välitavoitteista /6, s. 5/.

- Piirustuksien jakelu ja päivitys

Selvennetään piirustuksien jakeluiden ja päivityksien toiminta- ja toimintustavat, sekä eri osapuolten mahdolliset velvoitteet, esimerkiksi kuvien tilaus ja mahdollinen kuittaus /6, s. 5/.

- Varauspaiirustukset

Todetaan varausreikien tarkastusmenetelmät ja henkilö, jolla on oikeus antaa hyväksyntä mahdollisista reikien teoista kantaviin rakenteisiin /6, s. 5/.

- Urakoitsijan laadunvarmistus

Ilmoitetaan urakoitsijoille, tarvitseeko heidän laatia työmaata koskeva laatusuunnitelma sekä mahdollinen työmaan tarkastusasiakirja. Myös kerrotaan, kenen tulee hyväksyä laadittu laatusuunnitelma /6, s. 5/.

- Rakennustyön turvallisuus

Käydään läpi työmaalla käytettävät työturvallisuusvarusteet sekä mahdolliset rakennustyömaakohtaiset erityishuomiota tarvitsevat työskentelyalueet ja -menetelmät /6, s. 5/.

- Työmaakierroksen asiat

Kirjataan kierroksen aikana esille tulleet asiat ja näiden edellyttämät toimenpiteet. Aloituspalaveriin ei välttämättä sisälly työmaakierrosta /6, s. 6/.

- Suunnitteluasia

Kirjataan mahdolliset suunnitteluasiat ja näihin liittyvät kysymykset /6, s. 6/.

- Hyväksyttävät aliurakoitsijat

Kirjataan aliurakoitsijat, jotka halutaan hyväksyä. Hyväksyttämismenettelmä kirjataan myös kohtaan /6, s. 7/.

- Urakoitsijoiden asiat

Käydään urakoitsijakohtaisesti lävitse, onko kenelläkään kokousasioita. Tässä osiossa jokainen urakoitsija voi ilmoittaa vapaasti asioita, jotka haluaa kirjata pöytäkirjaan /6, s. 7/.

- Suunnittelijoiden asiat

Suunnittelijat ilmoittavat omat tilanteet suunnitelmien osalta, sisältää niin jo tehtyjä asioita ja tulossa olevia asioita /6, s. 8/.

- Käyttäjän asiat

Mahdollisella käyttäjällä on mahdollisuus tuoda asioita, joita he haluavat jonkun osapuolen ottavan huomioon. Voidaan myös kirjata käyttäjän yhteystiedot ja se, saako käyttäjä jotain kokouspöytäkirjoja luettavakseen /6, s. 8/.

- Rakennuttajakonsultin, valvojan ja tilaajan asiat

Valvoja, rakennuttajakonsultti ja tilaaja voivat tuoda esille asioita tai vaatimuksia, jotka kirjataan pöytäkirjaan /6, s. 8/.

- Muut asiat

Osiossa voi jokainen tuoda esille asioita, joita haluaa. Tähän on hyvä esimerkiksi kirjata mahdollinen risteilypalaveri, jossa kaikkien urakoitsi-

joiden ja suunnittelijoiden kanssa käydään työmaalla lävitse asennusreitit ja niiden mahdolliset törmäämiset tai päällekkäisyydet /6, s. 9/.

- Seuraava työmaakokous

Sovitaan seuraavan työmaakokouksen paikka ja aika sekä mahdollisen työmaakierroksen aloituspaikka ja -aika ennen kokouksen alkua /6, s. 9/.

- Kokouksen päättäminen

Todetaan, ettei muita kokousasioita ole, ja puheenjohtaja päättää kokouksen /6, s. 9/.

4.2 Työmaakokous

Työmaakokoukseen osallistuu tilaaja, työmaan valvojat, suunnittelijoiden edustajat ja urakointimuodosta riippuen urakoitsijoista.

Kokous on virallinen, josta laaditaan kokouspöytäkirja, tähän kirjataan kaikki kokouksessa esillä olleet asiat ja näiden kommentit.

Työmaakokoukseen laatii kaikki urakoitsijat sovitulla tavalla työvaiheilmoituksen, jotka liitetään työmaakokouksen pöytäkirjaan.

Puheenvuoro aloitetaan aina sanoilla ”puheenjohtaja”. Tarvittaessa tärkeän asian merkittämisen voi varmistaa pyytämällä merkintää pöytäkirjaan /4, s. 14/.

Työmaakokous on kokous, jossa sähköurakoitsijan tulee pyytää hyväksyntää mahdollisille valaisin- tai laitetyypin muutokselle sekä ilmoittaa mahdollisista lisätöistä sopimusten mukaisesti /4, s. 5/.

Työmaakokouksen asiasisältö vastaa hyvin pitkälle aloituskokouksen sisältöä. Seuraavassa on listaus kokouksessa käsiteltävistä asioista:

- kokouksen avaus
- edellisen kokouksen pöytäkirjan hyväksyminen, allekirjoittaminen ja siirtyvät asiat
- työmaakierros asiat
- työmaatilanne, vahvuus ja aikataulutilanne
- suunnitteluasiat

- suunnitelmatilanne, suunnitelmatarpeet ja voimassa olevat piirustusluettelot
- työturvallisuus
- hyväksyttävät aliurakoitsijat
- lisätyöt
- urakoitsijoiden asiat
- suunnittelijoiden asiat
- käyttäjän asiat
- valvojan asiat
- rakennuttajakonsultin asiat
- tilaajan asiat
- muut asiat
- seuraava työmaakokous
- kokouksen päättäminen /7, s. 1-8/.

4.3 Urakoitsijakokous

Urakoitsijakokous poikkeaa työmaakokouksesta läsnäolijoiden suhteen. Kokoukseen osallistuu kaikki urakoitsijat, myös aliurakoitsijat, mutta ei yleensä tilaajan edustajisto. Tilaajan edustaja esimerkiksi valvoja voidaan kutsua tulemaan urakoitsijakokoukseen, kun tämä katsotaan tarpeelliseksi /3/.

Kokouksen perimmäinen tarkoitus on tuoda kaikkien osapuolten näkemykset esiin sekä ratkaista urakoitsijoiden ristiriitoja ja ongelmia. Aikataulullisia asioita tulisi käydä läpi kokouksessa kaikkien osapuolten kanssa, jolloin todellinen työmaan tilanne saadaan selville. Tämän tuloksesta pystytään varautumaan tuleviin aikataulullisiin haasteisiin /3/.

Urakoitsijakokouksen asialista sisältää samoja asioita kuin työmaakokous, mutta pienemmissä määrissä seuraavanlaisesti:

- kokouksen avaus
- puheenjohtajan ja sihteerin valinta
- edellisen kokouksen pöytäkirjan hyväksyminen
- edellisen kokouksen avoimet asiat
- työmaatilanne

- urakoitsijoiden asiat
- suunnitteluasiat
- aikatauluasiat
- lisä- ja muutostyöt
- valvojan asiat
- muut asiat
- kokouksen päättäminen /8, s. 1-5/.

5 PROJEKTINAIKAISET TEHTÄVÄT

Tässä osiossa käsitellään asioita, joiden avulla saa käsityksen projektin aikana tehtävistä toimenpiteistä ja siitä, kuinka näitä tulisi hoitaa. Myös selvitetään tietyistä velvoitteista eri tilanteissa, joiden noudattamatta jättämisellä on pahimmassa tapauksessa kohtalaisen suuri riski tuottaa taloudellista tappiota projektia kohtaan. Näiden kohtien asiat saattavat tuntua osittain opettelevalle projektinhoitajalle mitättömiltä, mutta näillä toimenpiteillä saa kasvatettua projektin taloudellista katetta oikein toimittuna.

Näihin tehtäviin kuuluu lähes kaikki projektin tehtävät. Tehtävien laajuus vaihtelee urakoinnin laajuudesta ja urakkamuodosta. Yleisimpiä urakointimuotoja on normaali sähköurakointi ja KVR eli kokonaisvastuurakentaminen.

Näiden ero löytyy urakoinnin laajuudesta. Normaalissa urakoinnissa urakoitsija suorittaa asennus- ja hankintatehtävät laadittujen sähkösuunnitelmien mukaisesti.

KVR -urakointi verrattuna normaaliin urakointiin sisältää myös sähkösuunnitelmien laatimisen ja näiden pohjalta sähkötyöiden suorittamisen ja tarvittavien sähkölaitteiden hankkimisen /3/.

5.1 Materiaalit

Seuraavat asiat tulee muistaa ennen materiaalien hankintaa. Usein sähkötyöselityksissä jätetään tuotteiden valinta sähköurakoitsijan vastuulle, mutta tulee tarkkaan katsoa, onko nämä tuotteet hyväksyttävä tilaajalla ennen tuotteiden hankkimista. Hyväksyttyjen tuotteiden tiedot löytyvät sopimusasiakirjoista, joihin myös sähkötyöselostus kuuluu.

Projektinhoitajan tehtäviin kuuluu myös materiaalien valinta. Materiaalien valinnassa on huomioitava sopimusasiakirjoissa olevat laatuvaatimukset, sähköteknisissä laitteissa/kojeissa tulee huomioida senhetkiset laki- ja standardiasetukset /4, s. 5/.

Käytettäviä materiaaleja voi vaihtaa korvaaviin malleihin vain, jos nämä vaihdokset hyväksyy tilaaja. Tilaaja voi myös vaatia hyvitystä vaihdoksesta, jos se vähentää huomattavasti urakoitsijan kustannuksia /4, s. 10-11/.

Urakoitsija on velvollinen hyväksymään tärkeimmät hankinnat tilaajalta /4, s. 5/.

Näitä ovat esimerkiksi sähkökeskukset ja valaisimet, jotka poikkeavat ennakkoon määrätyistä malleista ja merkeistä.

5.1.1 Hankinta

Hankinnalla tarkoitetaan asennustuotteiden, kojeiden ja laitteiden tilaamista, suunnittelua ja ostojen kilpailuttamista.

Hankintatehtävät ovat projektihoitajan yksi tärkeimmistä tehtävistä. Hankinnat esittelevät suurta roolia projektin kustannuksissa, yleisesti suurempana kuin työn osuus kokonaiskustannuksissa. Tästä syystä projektinhoitajan tulee antaa paljon työpanosta tälle työtehtävälle /3/.

Projekteissa kannattaa pyytää tarjouksia eri toimittajilta, nämä tarjouspyynnöt on hyvä jakaa materiaalityypin mukaan. Näihin suositeltava jaottelu olisi esimerkiksi seuraavanlainen:

- keskukset
- kaapelihyllyt
- johtokanavat
- nousujohdot
- kaapelit
- kalusteet
- palo- ja turvalaitteet
- muut järjestelmät.

Näillä tarjouksilla saatetaan saada jopa 10–25% normaalista yrityskohtaisesta ostohinnasta pois. Jos urakan kokonaishinnasta materiaalikustannukset ovat puolet, tulee täl-

löin 25 % materiaalien kustannussäästöistä vaikuttamaan urakan lopputulokseen nostamalla projektin kateprosenttia jopa 12,5 % /3/.

Tarjouksissa tulee olla tarkkana, ne saattavat sisältää korvaavia tai jopa vääriä tuotteita tai ei ollenkaan jotain tuotetta. Myös määrät voivat vaihdella todella paljon, ja määrissä tulee huomioida mahdollinen vähimmäistoimitusmäärä, joka saattaa olla paljon enemmän kuin pyydetty tarjousmäärä, esim. tukkuerä /3/.

5.1.2 Varastointi

Varastoinnilla tarkoitetaan käytettävien tuotteiden hankkimista työkohteeseen ennen näiden tarvitsemista kohteessa, jolloin ne varastoidaan työmaalle.

Projektinaikainen varastointi vaihtelee kohteittain huomattavasti. Toisissa kohteissa on järjestetty merikontti varastoksi ja toisissa se on huone rakennuskohteessa tai vain jokin nurkkaus. Näiden varastotilojen saannista vastaa nimetty vastaava urakoitsija sopimusasiakirjojen mukaisesti /4, s. 4/.

Varastointi on huonoa investointia, koska näissä hankituissa tuotteissa on raha kiinni, jota ei pysty laskuttamaan tilaajalta, tästä syystä tulisi välttää varastoimista projektikohteeseen.

5.1.3 Reklamointi

Reklamointi jää usein taka-alalle kun hankintamäärät kasvavat. Tästä syystä tulee ottaa käytännöksi tuotteiden vastaanottajan velvoitteeksi tarkastaa aina saapuvan tavaran oikeellisuus tilattuihin tuotteisiin. Tällä toimenpiteellä pystytään nopeasti saamaan mahdollinen reklamointiprosessi alulle ennen reklamointiajan umpeutumista.

Reklamointi tulee tehdä välittömästi havaittuaan tämän tarpeelliseksi.

Eri toimittajilla saattaa olla eri reklamaatiomääräykset, mikä riippuu toimittajan käyttämästä sopimusehdoista. Näitä ovat esimerkiksi KYSS 89 (sähkökojeistot ja keskuskeset) ja NL09 (pohjoismaiset yleiset sopimusehdot).

”Reklamaatio tulee suorittaa sopimusehtojen määräämässä ajassa, tämän ajan jälkeen katsotaan tuotteen olevan hyväksytty tilaajan puolelta, jonka jälkeen ei ole reklamointioikeutta”/12, s. 1./

5.2 Työvälineet ja – koneet

Nämä ovat olennaisia asioita sähköurakointiyrityksessä. Näihin panostamalla saadaan lisättyä asennusten sujuvuutta vain tietyissä määrissä, jolloin tulisi huomioida investoinnin taloudellinen kannattavuus. Ennen investoinnin tekoa kannattaa tutkia investoinnin tarpeellisuutta ja siitä, kuinka nopeasti investointi maksaisi itsensä takaisin. Tämä on hyvä työkalu investoinnin kannattavuuden mittaamiseen.

Hyvänä vaihtoehtoisena ratkaisuna on välineiden ja koneiden vuokraus. Tällä vältetään turhalta investoinnilta, kun näiden tarpeellisuus on vähäistä koko yrityksen toiminnassa.

5.2.1 Yleiset työvälineet

Työvälineistö on suoranaisesti yhteydessä yrityksen toimialaan, jonka mukaan työvälineistö valitaan sopivaksi.

Yleiset työvälineet tulisi olla aina asentajan käytettävissä työskentelypaikasta riippumatta, minkä johdosta työvälineistä huolehtii asentaja itse saatuaan työvälineet henkilökohtaiseen käyttöön. Yrityksillä saattaa olla jokin valittu toimihenkilö, jonka vastuulla on yrityksen työvälinehuollot ja -hankinnat.

5.2.2 Yleiset työkoneet

Yleisempiä työkoneita ovat henkilönostimet, joihin tulee aina perehdyttää koneen käyttäjä. Perehdyttämisestä vaadita nykypäivänä useimmiten allekirjoitettu dokumentti, jossa on perehdyttämisen sisältö, allekirjoitukset perehdyttäjältä ja perehdytetyltä.

Yleiset työkoneet ovat useimmalla sähköurakoitsijalla vuokrakoneita, jolloin tulee ottaa huomioon koneiden vuokrauskustannukset.

Hinnoissa on paljon vaihtelua, joten suositeltua on aina kysyä tarjous vuokrakoneita tarjoavilta yrityksiltä. Asia on otettava erityisesti huomioon urakkatarjouksen laskentavaiheessa, jolloin vältetään yllättäviä kustannuksilta projektin aikana.

5.3 Aikataulun seuranta

Aikataulun seuranta tarkoittaa tehtyjen töiden vertaamista jäljellä olevantyöskentely-aikaan, josta saadaan tekemättömien työn määrä ja aika, jossa tämä tulee suorittaa.

Aikataulun seuraaminen on tärkeää projektin edetessä, seuraamalla aikataulua ja sen kehitystä pystytään ennakoimaan tällöin tarvittavat resurssit töiden saattamiseksi loppuun.

Urakoitsijoiden tulee projektin alussa laatia työaikataulu tilaajan kanssa, joka jokaisen urakoitsijan tulee hyväksyä, tämän jälkeen aikataulu julistetaan sitovaksi. Tätä aikataulua voi muuttaa vain kaikkien osapuolien hyväksynnällä /4, s. 4/.

5.3.1 Töiden edistymisen seuraaminen

Edistymisien seuranta tapahtuu käytännössä aikataulun seurannan kanssa rinnakkain. Nämä ovat parhaimpia mittareita tulkitsemaan todellinen tilanne projektin kulusta.

Edistymisen seuranta on ennakkoinnin tärkeä työväline, tällä nähdään mahdolliset henkilö- ja taloudelliset resurssitarpeet ja jo käytetyt resurssit /3/.

Seurannalla pystytään reagoimaan erinäisiin muutoksiin nopeasti, ja tällä voidaan esimerkiksi säädellä resurssitarpeita nopealla aikavälillä. Myös pystytään luomaan projektille optimaaliset resurssit sen eri vaiheissa, jolloin pystytään saavuttamaan paras mahdollinen taloudellinen lopputulos.

Seuraamisessa pitää olla kriittinen, kun tulkitsee esimerkiksi jo käytettyjä työtunteja. Nämä tunnit eivät välttämättä suoraan tarkoita jostakin työstä suoriutumista, vaan usein käytetyt tunnit eivät vastaa tietyille osa-alueelle määriteltyjä työtunteja /1, s. 222-223/.

Tästä huomataan, että jo käytetyt resurssit eivät kerro todellista tilannetta työn suorittamisesta, koska pitäisi katsoa sitä, paljonko on vielä suorittamatta haluttuun lopputu-

lokseen. Näistä voidaan tulkita raporttien olevan suuntaa-antavia eikä tarkkoja /1, s. 223/.

Edistymistä seuraamalla voidaan myös kohdentaa sopivaan ajankohtaan tiettyjen asennusmateriaalien hankinta. Tällöin vältetään ylimääräiseltä investoinnilta ja varastoinnilta.

5.3.2 Seurannan dokumentointi

Dokumentoinnilla tarkoitetaan raportoimista yrityksen organisaatiossa, joita esitellään yrityksen kokouksissa. Esittämisellä on tärkeä osa yrityksen kokonaisresurssien suhteen, sillä näillä laadituilla raporteilla pystytään yrityksessä määrittelemään tulevia resurssitarpeita ennakkoon.

Seurannan raportoinnissa tulee huomata tietojen tarpeellisuus, kun sitä raportoidaan perusorganisaatiossa ylöspäin. Turhat tiedot vain kuormittavat ja epäselkeyttävät tilanteen ymmärtämistä perusorganisaatiossa. Näin ollen on parempi raportoida vain suurimmat ja tärkeimmät asiat, jotka vaikuttavat koko yrityksen toimintaan /1, s. 220-221/.

Projektin aikana kannattaa kirjata projektin aikatauluun töiden edistyminen sekä se, jos jokin osa aikataulusta on myöhässä. Tällöin kannattaa kirjata, miksi on myöhässä, onko se eri urakoitsijasta riippuva asia tai jokin muu.

Tämä dokumentti kannattaa lisätä työvaihe ilmoituksen liitteeksi tai säilyttää itsellään mahdollista ristiriitatilannetta varten.

Tulee muistaa, että urakoitsijan velvollisuus on aina ilmoittaa, jos hänen aikataulussa pysymistä estää jonkin muun urakoitsijan toiminta tai myöhästyminen. Tällöin pystyy turvaamaan omaa selustaa valmiiksi, jos aikataulu meinaa venyä yli sovitun ajan /4, s. 6/.

Kun jonkin toisen urakoitsijan työt tai tekemättömät työt vaikuttavat omaan aikatauluun pidentävästi, suositellaan myös ottamaan valokuvia tällaisessa tilanteessa. Kuva on parhain todiste todellisesta tilanteesta, toisin kuin pelkkä teksti /3/.

Tässä tilanteessa urakoitsijalla on oikeus saada urakka-ajan pidennystä, kunhan tämä on tehnyt välittömästi ilmoituksen tilaajalle töiden myöhästymisestä toisen osapuolen takia. Urakoitsijan on kuitenkin esitettävä omien töiden olevan tehtynä siihen asti, että toinen urakoitsija on esteenä työn eteenpäin suorittamiselle /4, s. 6-7/.

5.4 Ristiriidat eri osapuolien välillä

Ristiriidat tulisi selvittää aina sopijapuolten välillä keskenään neuvotteluin. Tällöin tulisi yleisistä sopimusehdoista saada ratkaisu riitakysymykseen, vaikkei se suoranaisesti vastausta antaisikaan. Tällöin tulisi tulkita määräyksen periaate, jonka mukaan sopijapuolet voisivat saada sovinnon aikaiseksi /4, s. 17/.

Jos kuitenkin sopijapuolet eivät pääse yhteistulokseen asiasta, voivat he käyttää välimiesmenettelyä vain, jos sopijapuolet ovat sopineet tästä keskenään. Tämän epäonnistuttua tai siitä kieltäytyttyä on seuraavaksi asian vienti käräjäoikeuteen ja siitä edettä oikeuskäsittelyjen mukaisesti /4, s. 17/.

5.5 Lisä- ja muutostyöt

Muutostöitä on urakoitsija velvollinen suorittamaan, kun muutos ei aiheuta lisäkustannuksia. Urakkahintaan vaikuttavista muutostöistä tulee urakoitsijan antaa joko tarjous kasvaneista kuluista tai vähentyvistä kuluista.

Näistä urakkahintaan vaikuttavista muutostöistä tulee antaa yksilöity tarjous työn tilaajalle /4, s. 10-11/.

Muutostyö tarjous tulee laatia sopimusasiakirjan mukaisilla hinnoitteluilla, yleisin sähköalalla käytetty hinnoittelu on yksikköhinnoittelu. Jos hinnoitteluperusteesta ei sopimusasiakirjoista saada oikeaa hintaa eikä hinnasta päästä yhteisymmärrykseen, tulee tällöin urakoitsijaosapuolen suorittaa työ omakustannehintaan. Omakustannehintaan tekemällä urakoitsija voi vain veloittaa omat kustannukset tilaajalta ilman katetta /4, s. 10-11/.

Lisätöistä menetellään edellä mainituilla tavoilla, paitsi urakoitsijaa ei voida velvoittamaan tekemään omakustannehintaan lisätöitä. Lisätöistä annetaan erillinen tarjous,

jonka tilaaja joko hyväksyy tai hylkää. Usein hylkäys johtuu hinnasta. Jos tästä ei päästä yhteisymmärrykseen, ei myöskään urakoitsija ole velvollinen suorittamaan työtä. Tässä tilanteessa tilaaja voi myös tilata halutun lisätyön urakan ulkopuoliselta toimijalta. Tällaiseen toimintaan ryhdytään erittäin harvoin, sillä tämä tulee usein kalliimmaksi tilaajalle /4, s. 10-11/.

Mahdollisista muutos- ja lisätoista urakoitsija on velvollinen saamaan kohtuullinen urakka-ajan pidennys työn suorittamiseen. Tästä tulee urakoitsijan esittää kirjallisesti työajan pidentymisestä, esittäminen tapahtuu muutos- tai lisätyötarjouksen yhteydessä tai viimeistään ennen työhön ryhtymistä /4, s. 10-11/.

6 PROJEKTIN PÄÄTTÄMINEN

Päättäminen on käytännössä todella hektinen vaihe. Tällöin pitäisi sähköurakoitsijalla olla kaikki työt suoritettu, itselle luovutuslistat korjattu ja mittaukset tehty. Usein nykypäivän rakentamisaikataulu on niin tiukka, että tarvittavat mittaukset ja toimenpiteet saadaan valmiiksi juuri ennen luovutustarkastusta.

Projektinhoitajan onkin hyvä tehdä jatkuvaa tarkastusta kohteesta, millä pyritään välttymään projektin loppuvaiheen virheiden tai vikojen korjaamisessa. Pahimmassa tapauksessa virheet ja puutteet tulevat esille vasta luovutuksen jälkeen, jolloin urakoitsija on edelleen velvollinen korjaamaan kaikki viat ja puutteet. Tällainen jälkikäteen korjaustoimenpiteiden teko on myrkyä projektin katteelle, sillä näillä korjaustoimenpiteillä ”syödään” projektin kate nopeasti pois.

Koskaan ei voi olla liian tarkka valvonnassa ja omantöön seurannassa, sillä näihin kulutettu aika voi loppujen lopuksi tulla monenkertaisena takaisin.

6.1 Tarkastukset

Urakoitsijan velvollisuuksiin kuuluu sopimuksen, säädösten ja viranomaisten määrittelemät tarkastukset kustannuksineen /4, s. 14/.

On muistettava tarkastaa voimassaolevien standardien ja lakien vaatimukset ja velvoitteet, koska nämä asetukset saattavat muuttua nopealla aikavälillä.

6.1.1 Itselle luovutus

Itselle luovutus on nykypäivänä velvoitettu suoritus työkohteesta. Itselle luovutukseen kuuluu oman työn tarkastus, ja tarkastukseen kuuluu suorittaa silmäämääräinen tarkastaminen työkohteeseen. Tarkastuksesta laaditaan tarvittaessa tarkastuspöytäkirja, joka luovutetaan sopimusdokumenteissa mainituille tahoille sovittuna aikana.

Tarkastuspöytäkirjan tai muuten havaitut puutteet tulee korjata ennen luovutusta. Lisäksi siihen tulee merkitä korjauksen tekijä ja korjauspäivämäärä /4, s. 5/.

6.1.2 Käyttöönottotarkastus

Käyttöönottotarkastuksella tarkoitetaan tarkastusta, jonka sähköurakoitsija on velvoitettu suorittamaan säädöksen mukaisesti.

Seuraavassa kerrotaan tarkastuksen eri osista ja siitä, kuinka nämä suoritetaan.

Työkohteiden käyttöönottotarkastukset ovat yksi tärkeimmistä tehtävistä, sillä se alkaa jo heti työhön ryhdyttyä. Tarkastuksella saadaan loppukäyttäjälle mahdollisimman turvallinen ympäristö sähköasennusten osalta. Käyttöönottotarkastuksessa ei voi koskaan olla liian tarkka, sillä varmennustarkastukseen ei takaa täyttä turvallisuutta, koska se suoritetaan pistokoeluontoisesti.

Käyttöönottotarkastus on tärkein dokumentoitava tarkastus, jolla todetaan kohteen sähköisen järjestelmän turvallisuus ja lakien/standardien vaatimusten täyttyminen.

Käyttöönottotarkastus suoritetaan standardin SFS 6000-6 osan 61 mukaisesti, tähän sisältyy muun muassa seuraavia päätoimenpiteitä.

- Aistinvarainen tarkastus
- Testaukset
- Suojajohtimen jatkuvuuden mittaus
- Eristysresistanssin mittaus
- Syötön automaattisen poiskytkennän mittaus
- Vikavirtasuojakytkimen mittaus/testaus
- Napaisuus
- Kiertosuunnan tarkistus
- Toimintatestit

- Käyttöönottotarkastuspöytäkirja.

Tarkastuksessa on huomioitava rakennuskohteen tilaluokitukset ja näihin laaditut määräykset, jotka vaikuttavat suuresti sähkötekniisiin vaatimuksiin, esim. lääkintätilat.

6.1.2.1 Aistinvarainen tarkastus

Aistinvaraista tarkastamista on tehtävä koko työsuorituksen ajan. Aistinvarainen tarkastus on suurin käyttöönottomittauksen osa-alue. Aistinvarainen tarkastus kohdistuu pääosin mekaaniseen ja kosketus suojaukseen, palosuojaukseen, merkintöihin ja dokumentteihin. /10, s. 355, 370–371/.

6.1.2.2 Suojajohtimen jatkuvuuden mittaus

Suojajohtimen jatkuvuus mitataan laite/koje kerrallaan, jolloin esim. pistorasiaryhmästä on mitattava jokaisen pistorasian maadoituksen jatkuvuus, sekä mahdollisten kiinteiden laiteasennuksien suojajohtimien jatkuvuus unohtamatta laitteistojen runkojen maadoituksia. Mittaus tulee tehdä jännitteettömänä.

Mittausta tehtäessä tulee muistaa TN-S järjestelmässä irrottaa esim. keskukseen tuleva suojamaajohdin irti, jottei suojamaa- ja nollajohdin ole yhteydessä missään kohdassa mitattavaa kohdetta. Jos suojamaa- ja nollajohdinta ei ole erotettu, ei tällöin pysty todentamaan mahdollista suojajohtimen ja nollajohtimen keskenään vaihtumista.

Mittauksessa tulee käyttää standardin EN 61557-4 täyttävää mittalaitetta, joka käyttää minimissään 0,2 A:n mittausvirtaa ja 4 – 24 V tasa- tai vaihtojännitettä.

Mittaustulokset tulee olla 0-2 Ω välissä. Jollei vaadittuun tulokseen päästä, tulee suorittaa suojajohtimen jatkuvuutta parantavia toimenpiteitä esim. vetämällä huonoon mittauspisteeseen lisämaadoituksen.

Säännösten mukaan tulee pöytäkirjaan merkata vähintään kohteen huonoin mittaustulos ja tieto siitä, mistä tämä tulos on saatu. /10, s. 352, 371/.

6.1.2.3 Eristysresistanssin mittaus

Eristysvastusmittaus tulee tehdä aina ennen sähköjen kytkemistä kohteeseen. Tällä mittauksella todetaan, ettei kohteessa ole palovaaraa kaapelien ja laitteiden osalta.

Eristysvastus onkin hyvä mitata isommista nousukaapeleista heti asennuksen jälkeen, esim. pääkeskuksen ja ryhmäkeskuksen välinen kaapeli. Jos kaapeli esimerkiksi sijaitaan maahan, on tällöin helpompi vaihtaa tai korjata rikkinäinen kaapeli, ennen kuin kaapelikaivanto on täytetty. /10, s. 356-357, 371/.

Nykyisin työkohteissa saattaa joutua tekemään tällaisesta kaapelin mittauksesta pöytäkirjan, jonka jälkeen saa vasta luvan kytkeä sähkön päälle.

Eristysvastusmittauksessa tulee muistaa, että mittaus tapahtuu yhdistämällä kaikki/ynksi vaiheet nollajohtimen kanssa sekä suojamaajohdin tulee erottaa nollajohtimesta. Itse mittaus tapahtuu suojajohtimen ja vaiheet/vaihe yhdistettynä nollajohtimeen väliltä. /10, s. 356-357, 371/.

Mittauksessa tulee huomioida mahdollisien elektroniikkaa sisältävien laitteiden jännitekesto. Näitä ovat esimerkiksi elektronisella liitäntälaitteella varustetut valaisimet, joiden kohdalla tulisi laite irrottaa mittauksen ajaksi. Myös mahdolliset lämmityslaitteet, kuten sähkökiuas ja uuni, saattavat häiritä mittausta, jolloin mittaustulos ei ylitä vaadittua tasoa, mutta nämä tietyt yksittäiset laitteet saa irrottaa mittauksen ajaksi. Tästä toimenpiteestä tulee mainita erikseen tarkastuspöytäkirjassa. /10, s. 356-357, 371/.

Yleisesti kun mitattavan kohteen nimellisjännite on enintään 500V, tulee tällöin käyttää mittaajännitteenä 1000V, jolloin mitattu eristysresistanssi tulee olla yli yhden megaohmin. Jos tämä eristysresistanssi alittuu, on silloin mitattavassa kohteessa vuotava tai rikkinäinen kohta, joka edellyttää vaihto- tai korjaustoimenpiteitä. /10, s. 356-357, 371/.

6.1.2.4 Syötön automaattisen poiskytkennän mittaus

Syötön automaattisen poiskytkennän mittauksesta käytetympi nimike on oikosulkuvirran mittaus. Mittaus tulee tehdä aina tarkastettavaan kohteeseen, mutta mittausta ei

tarvitse tehdä jokaisen lähtevän ryhmän loppupisteestä, riittää kun mittauksen tekee keskuksesta pisimmälle menevän ryhmän loppupäähän ja kirjaa tämän tuloksen ylös tarkastuspöytäkirjaan. /10, s. 358-359, 372/.

Tulee muistaa verrata mittaustulosta ryhmän suojalaitteen (sulakke/johdonsuojakatkasija) taulukosta löytyviin vaadittuihin mittaus arvoihin.

Jollei mitattu arvo ylitä taulukosta olevaa minimiarvoa, tulee tällöin muuttaa suojalaitteen nopeusluokkaa nopeammaksi tai vaihtaa nimellisvirraltaan astetta pienempi suojalaite. Jos tämä ei ole mahdollista, tulee tällöin vaihtaa ryhmän kaapeli neliökooltaan suurempaan. /10, s. 358-359, 372/.

6.1.2.5 Vikavirtasuojakytkimen mittaus/testaus

Kun ryhmän lisäsuojauksena on vikavirtasuoja, tulee tällöin ryhmästä mitata vikavirtasuojan laukaisuvirta, joka ei saa ylittää tämän suojaustarkoitukseen määriteltä mA arvoa. Normaalisti asuin- ja julkisissa tiloissa raja-arvona on 30mA. /10, s. 145, 360/.

Jos arvo mittauksessa ylittyy, tulee tällöin vaihtaa vikavirtasuoja uuteen kappaleeseen ja mitattava uudelleen.

Vikavirtasuoja tulee testata myös testinapista, joka sijaitsee vikavirtasuojassa. Tämä tulisi tehdä myös joka vuosi laitteen haltijan toimesta. /10, s. 145, 360/.

6.1.2.6 Napaisuus

Napaisuus tulee tarkastaa kytkinlaitteista, jotta yksinapaiset kytkinlaitteen on kytketty vaihejohtimiin. Tästä tarkastuksesta vastaa asentava tai häntä valvova henkilö. /10, s. 360/.

6.1.2.7 Kiertosuunnan tarkistus

Kiertosuunta tulee aina tarkastaa kolmivaiheisista kojeista ja laitteista. /10, s. 360/.

6.1.2.8 Käyttöönottotarkastuspöytäkirja

Käyttöönottopöytäkirja sisältää seuraavia kohtia:

- Kohteen perustiedot
- Aistinvarainen tarkastus
- Suojajohtimen jatkuvuus
- Eristysresistanssi
- Syötön automaattinen poiskytkentä
- Vikavirtasuojat
- Kiertosuunnan tarkastus
- Toiminta- ja käyttötestit
- EMC- suojaus
- Huolto- ja kunnossapito-ohjelman tarve
- Seuraava määräaikaistarkastus
- Kohteen toteutuksessa käytetyt standardit
- Palovaroittimet
- Tarkastuksen tekijä(t)
- Luovutusmerkintä
- Tilaajan tai hänen edustajansa kuittaus. /11,s. 1-4; 10, s. 361, 362/.

6.1.3 Varmennustarkastus

Varmennustarkastus on tarkastus, jonka ulkopuolinen hyväksytty tarkastuslaitos suorittaa. Varmennustarkastus tulee suorittaa kohteissa, joissa toteutuu seuraavat asiat:

- Pääsulakkeiden arvon ylittyessä 35A
- Asuinrakennus on suurempi kuin paritalo
- Kohde on luokan 1-3 sähkölaitteisto.

Tarkemmat säädökset löytyvät kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksestä sähkölaitteistojen käyttöönotto ja käyttö 5.7.1996/517 /10, s. 56/.

6.1.4 Vastaanottotarkastus

Vastaanottotarkastuksessa tarkistetaan urakoitsijan työn suoritus, jotta se vastaa sopimuksien mukaista suoritusta. Tarkastuksesta laaditaan pöytäkirja, joka sisältää mahdolliset puutteet ja toimenpiteet korjaus aikoiheen /4, s. 14/.

6.1.5 Takuuajan tarkastus

Takuuajan tarkastuksella tarkoitetaan tarkastusta, jossa tarkastetaan, onko urakoitsijalla takuunalaisia korjaustoimenpiteitä tehtävänä tai jäänyt jotain urakointivaiheessa tekemättä. Nämä korjaustoimenpiteet urakoitsija joutuu tekemään omalla kustannuksella.

Takuuajan tarkastus suoritetaan aikaisintaan kuukautta ennen takuuajan päättymistä, mutta viimeistään kuukauden kuluessa takuuajan umpeutuessa. Tarkastuksesta tehdään pöytäkirja, jossa mainitut viat/puutteet on korjattava mainitussa ajassa /4, s. 15/.

6.1.6 Määräaikaistarkastukset

Määräaikatarkastus on suoritettava seuraavanlaisesti.

- Luokan 1 sähkölaitteistolle 15 vuoden välein asuinrakennuksia lukuun ottamatta
- Luokan 2 sähkölaitteistolle 10 vuoden välein
- Luokan 3 sähkölaitteistolle 5 vuoden välein.

Tarkemmat säädökset löytyvät kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksestä sähkölaitteistojen käyttöönotto ja käyttö. 5.7.1996/517 /10, s. 56, 57/.

6.2 Loppudokumentointi

Loppudokumentit on tilaajalle todiste tehdyistä töistä sekä lakien ja säädösten mukaisista tarkastuksista, joista laaditaan kirjalliset dokumentit luovutuskansioihin. Yleisempänä velvoitteena urakoitsijalle on omalla kustannuksellaan toteuttaa loppupiirustuksien ja dokumenttien kopiointi paperiversioina ja digitaalisessa muodossa (CD-

levy, usb-muistitikku yms.) sekä luovuttaa nämä tilaajalle vaadittuina määrinä. Yleisesti luovutetaan kolme sarjaa loppupiiirustuksia paperisena, huoltokansiosta sekä mitaus- ja tarkistuspöytäkirjoista yksi sarja paperisena. Niin sanottuun pääkansio sarjaan tehdään vielä lisäksi digitaalinen kopio kappale, joka sisältää kaikki luovutusmateriaalit. /5, s. 12; 3/.

6.2.1 Huoltokansio

Huoltokansioon laaditaan sopimusasiakirjojen esim. sähkötyöselityksen vaatimat dokumentit vaadituilla kielillä.

Näihin dokumentteihin sisältyy yleisesti huolto- ja käyttöohjeet urakoitsijan toimittamista laitteista, koneista ja valaisimista. Yleisesti dokumenttien tulee olla suomeksi laadittuja. Huoltokansion teon helpottamiseksi kannattaa projektin kuluessa ottaa aina uuden laitteen, koneen tai valaisimen mukana tulleet asennus- ja huolto-ohjeet talteen. /5, s. 12; 3/.

6.2.2 Luovutuspiirustukset

Luovutuspiirustukset piirretään urakoitsijan laatimista punakynäversioista, joista suunnittelija saa päivitettyä työnaikaiset työkuvasarjat. Nykyisin on yleistynyt, että sähkösuunnitelmien tekijä tekee myös loppupiiirustukset kustannuksellaan. Toinen vaihtoehto on jättää loppupiiirustuksien piirtämisen sähköurakoitsijan velvollisuudeksi, velvollisuudet on kirjattuna sopimusasiakirjoissa.

7 LOPPUPÄÄTELMÄT

Tämä työ antaa aloittavalle projektinhoitajalle tarpeelliset tiedot projektinhoidosta, jotka auttavat häntä toimiessaan projektinhoitajana, sekä häntä kouluttava henkilö saa työstä hyvän muistilistan.

Työstä saadaan selville projektinhoitajan tehtävien laajuuden ja sisällön peruseriaatteen. Tämän pohjalta uusi projektinhoitaja saa tarvittavat tiedot hankkiakseen lisätietoa työvaiheista, joihin hän tarvitsee lisäkoulutusta.

Tämä työ opetti minulle ajan kuluessa, että jo pelkkä oikea asenne on erittäin tärkeä työkalu. Asenteella luodaan pitkälti ammattimainen kuva itsestään ja yrityksestä, jossa työskentelee.

Tästä työstä voi yhteenvedoksi vetää sen, että projektinhoitajan työ kattaa varsinkin valvonnan ja kaikkien dokumenttien käsittelyn. Tässä työssä esitetyt asiat eivät aina ole näin yksinkertaisia, sillä kun asiat käytännössä ehtivät muuttua moneen kertaan ja varsinkin hoitaessa useampaa projektia samaan aikaan saattaa tulla sekaannuksia kohteiden välillä.

Yhtenä lisäneuvona voi vielä mainita, että käytännössä kaikkia projektinaikaisia asioita ei kykene tarkkaan käymään lävitse, varsinkaan kun hoitaa useampaa projektia samanaikaisesti. Eli asioiden määrä on niin suuri, että siitä joutuu pakosti karsimaan vähemmän tärkeät asiat pois.

Toivon tämän työn auttavan henkilöitä, jotka harkitsevat tai aloittavat projektinhoitotyötä sähköurakointi yrityksessä.

LÄHTEET

- /1/ Ruuska, Kai. Pidä projekti hallinnassa. Gummerus Kirjapaino Oy. 2007.
- /2/ Ruuska, Kai. Projekti hallintaan. Gummerus Kirjapaino Oy. 1994
- /3/ Yrityksen organisaatio Sähköneliö Oy. Haastattelut. 2013
- /4/ RT 16 -10660 1998, Rakennusalan yleiset sopimusehdot YSE 1998.
- /5/ Renor Oy Asko 2 eteläsiiven länsipää. Sähkötyöselitys.
- /6/ Renor Oy Asko 2 eteläsiiven länsipää. Työmaakokouspöytäkirja 1.
- /7/ Renor Oy Asko 2 eteläsiiven länsipää. Työmaakokouspöytäkirja 2.
- /8/ Renor Oy Asko 2 eteläsiiven länsipää. Urakoitsijakokous 1.
- /9/ Sähköistysalan työehtosopimus 2012 - 2014.
- /10/ Suomen standardisoimisliitto 2008 - 09. SFS - Käsikirja 600.
- /11/ Sähköinfo Oy, ST Kortisto. ST 51.21.05.
- /12/ Sähkö- ja elektroniikkateollisuusliitto. KYSS98
- /13/ Sähköneliö Oy, Laatusuunnitelma. 2013.